

## Άρθρο των Χ. Αραμπαντζή και Δρ. Β. Ζεϊμπέκη

Η κ. Χ. Αραμπαντζή είναι Μηχανικός Περιβάλλοντος και Υπ. Διδάκτωρ στο Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας & Διοίκησης του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Ο Δρ. Β. Ζεϊμπέκης είναι Managing Director της OPTILOG Advisory Services, Υποδιευθυντής του Εργαστηρίου ΣυσΠΑΛ του Πανεπιστημίου Αιγαίου και μέλος Δ.Σ. της Ελληνικής Εταιρίας Logistics (EEL).

# Πρότυπα και εργαλεία υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος στις εμπορευματικές μεταφορές

## 1. Εισαγωγή

Οι εμπορευματικές μεταφορές αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της οικονομίας της Ε.Ε. Ειδικότερα οι οδικές μεταφορές αποτελούν το κύριο μέσο στη μεταφορά εμπορευμάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο, με ποσοστό 49% επί του συνόλου των μέσων μεταφοράς. Δεδομένου ότι η Ε.Ε. υιοθέτησε πρόσφατα μια νέα στρατηγική (Οδικός Χάρτης 2050), με στόχο ένα ανταγωνιστικό σύστημα μεταφορών, το οποίο στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 60%, μέχρι το 2050, είναι ιδιαίτερα σημαντικός ο υπολογισμός και η πιστοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος εταιριών που έχουν ιδιόκτητο στόλο οχημάτων ή έχουν κάνει outsource τη διανομή των εμπορευμάτων τους.

Λαμβάνοντας υπόψη την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού έργου COFRET<sup>1</sup>, παρακάτω ακολουθεί ανάλυση τόσο των προτύπων και των οδηγιών όσο των μεθόδων και των εργαλείων που εφαρμόζονται με σκοπό τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος σε επίπεδο εταιρικό και προϊόντος (product life cycle assessment) ενώ στη συνέχεια γίνεται εκτενής ανάλυση των μεθόδων και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται στις εμπορευματικές μεταφορές.

## 2. Πρότυπα και οδηγίες

Τα διάφορα πρότυπα που έχουν δημοσιευτεί κατά καιρούς και σχετίζονται με τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με το επίπεδο εφαρμογής τους. Πιο συγκεκριμένα, διαχωρίζονται στα πρότυπα που εφαρμόζονται για πιστοποίηση σε επίπεδο επιχείρησης, σε επίπεδο προϊόντος και τέλος σε επίπεδο εταιρικής διαδικασίας (π.χ. μεταφορές).

### Σε επίπεδο επιχείρησης

- **ISO 14001:** θέτει τα κριτήρια για ένα αποτελεσματικό σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης της επιχείρησης, συμβάλλοντας στην βελτίωση της εικόνας της.

---

<sup>1</sup> The COFRET project is co-financed by European Commission Directorate General for Research & Innovation as part of the 7th Framework Programme (FP7).

- **ISO 14064:** αποτελείται από 3 επιμέρους πρότυπα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό ώστε να μετρηθούν αποτελεσματικά οι εκπομπές των αερίων του καθώς και να επαληθευτούν τα αποτελέσματα.

#### Σε επίπεδο προϊόντος

- **Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol):** αποτελεί διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο και χρησιμοποιείται από επιχειρήσεις και οργανισμούς για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) σε διάφορους τομείς δραστηριοτήτων συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών και των logistics.
- **ISO 14040** και **ISO 14044:** στοχεύει στην ανάλυση του κύκλου ζωής του προϊόντος θέτοντας περιορισμούς που συνδέονται με τις φάσεις τις ανάλυσης του κύκλου ζωής.
- Το πρότυπο **PAS2050** στοχεύει στην ποσοτικοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος δηλαδή των εκπομπών (αέρια του θερμοκηπίου και φθοριούχα αέρια) που εκλύονται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής των προϊόντων (κυρίως μεταφορά και η αποθήκευση).

#### Σε επίπεδο διαδικασίας

Αφορούν πρότυπα τα οποία εφαρμόζονται συνήθως σε διαδικασίες εταιριών. Το πιο κλασσικό παράδειγμα αποτελούν τα πρότυπα που αφορούν στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος στις εμπορευματικές μεταφορές. Παρακάτω γίνεται εκτενής αναφορά στις τεχνικές και στα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε παγκόσμιο αλλά και ευρωπαϊκό επίπεδο.

### 3. Μεθοδολογίες και εργαλεία για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος

Σύμφωνα με το έργο COFRET οι μεθοδολογίες που σχετίζονται με τον υπολογισμό των αέριων ρύπων κατά τις εμπορευματικές μεταφορές κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το μέσο μεταφοράς που εξετάζεται, όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα<sup>2</sup>.

**Πίνακας 1.** Μεθοδολογίες υπολογισμού αέριων εκπομπών

Μέσο εμπορευματικής μεταφοράς	Μεθοδολογίες υπολογισμού αέριων εκπομπών		
<b>Οδική μεταφορά</b>	- EN16258 - Eco TransIT World - Carbon Footprint for Metro Group Logistics - Cenex - Bilan Carbone	- COPERT - LIPASTO - NTM - HBEFA	-ARTEMIS -Smartans Gronn godstransport (Green Freight Transport)

<sup>2</sup> A.Heidi,C. Uwe, D. Igor, D.R. Diederik, D. Daniel, E. Verena, L. Alan, T. Jaurieke, "Calculating Emissions Along Supply Chains – Towards the Development of a Harmonised Methodology", 13th WCTR, July 15-18, 2013 – Rio de Janeiro, Brazil

<b>Σιδηροδρομική μεταφορά</b>	- EN16258 - Eco TransIT World - Carbon Footprint for Metro Group Logistics	-Bilan Carbone - LIPASTO - NTM -ARTEMIS	-Smartans Gronn godstransport (Green Freight Transport)
<b>Παραποτάμια μεταφορά</b>	- EN16258 - Eco TransIT World	-Bilan Carbone - NTM	-ARTEMIS
<b>Θαλάσσια μεταφορά</b>	- EN16258 - Eco TransIT World - Carbon Footprint for Metro Group Logistics - Bilan Carbone	- LIPASTO - NTM - Clean Cargo Working Group (CCWG) - ARTEMIS	-Smartans Gronn godstransport (Green Freight Transport) - World Ports Climate Initiative (WPCI)
<b>Αεροπορική μεταφορά</b>	- EN16258 - Eco TransIT World -Carbon Footprint for Metro Group Logistics	-Bilan Carbone - LIPASTO	- NTM

Μερικές από την παραπάνω μεθοδολογίες υπολογισμού των αέριων ρύπων παρέχονται δωρεάν στο ευρύ κοινό όπως για παράδειγμα:

- Το **EcoTransIT World** καθώς και το **LIPASTO** αποτελούν ηλεκτρονικά εργαλεία που υπολογίζουν τόσο την ενεργειακή κατανάλωση όσο και τις εκπομπές που εκλύονται κατά τις εμπορευματικές μεταφορές με όλα τα είδη μεταφοράς. Το EcoTransIT World υποδεικνύει και την βέλτιστη διαδρομή με τις λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Το **Cenex** εκτός από τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος, αξιολογεί και τις διάφορες τεχνολογίες και καύσιμα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την οδική μεταφορά.
- Το **COPERT 4** υπολογίζει τους αέριους ρύπους με βάση τον τύπο και το καύσιμο του οχήματος, την ταχύτητα κίνησης, το ποσοστό φόρτωσης του οχήματος καθώς και τον τύπο του οδικού δικτύου.

Μερικές όμως από τις παραπάνω μεθοδολογίες έχουν δημιουργηθεί ως ενδοεπιχειρησιακά εργαλεία από ιδιωτικές εταιρίες. Για παράδειγμα το **Carbon Footprint for Metro Group Logistics** χρησιμοποιώντας δεδομένα αποστολής των προμηθευτών και το πραγματικό δίκτυο διανομών, υπολογίζει το ανθρακικό αποτύπωμα των μεταφορών της Metro Group Logistics. Τα αποτελέσματα των εκπομπών μπορεί να είναι ανά πελάτη-προμηθευτή ή ανά αποστολή.

#### 4. Συμπεράσματα

Ο υπολογισμός και η πιστοποίηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για μια εταιρία που έχει ιδιόκτητο στόλο οχημάτων ή συνεργάζεται με εταιρία 3PL είναι ιδιαίτερα σημαντική για δύο λόγους:

- υποστηρίζεται το φιλικό προς το περιβαλλον προφίλ της εταιρίας το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο μαρκετινγκ για την προσέγγιση νέων πελατών,
- μέσω του υπολογισμού, αναδύονται αδυναμίες στο σχεδιασμό και στην εκτέλεση των δρομολογίων όπως για παράδειγμα μικρή πληρότητα φόρτωσης οχήματος, παραπάνω διανυθέντα χιλιόμετρα, τα οποία έχουν άμεση σχέση με το λειτουργικό κόστος μιας εταιρίας, κτλ.

Κλειδί στη σωστή εφαρμογή της κάθε μεθοδολογίας αποτελεί η λεπτομερής καταγραφή των αναγκών της κάθε εταιρίας καθώς και των υφιστάμενων διαδικασιών της έτσι ώστε με τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος και την πιστοποίηση να επέλθει το αναμενόμενο αποτέλεσμα.